

## ЧЕЛЕН ЛИСТ

### „ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА МЕРКИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И ОБНОВЯВАНЕ НА СГРАДА НА МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА НА УЛ. „ДЕЛЪО ВОЙВОДА” № 1 В ГР.ЗЛАТОГРАД - СС„ЗЮМБЮЛ”

ЧАСТ: ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

ФАЗА: ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА ЗЛАТОГРАД

ПРОЕКТАНТ:

 Секция: <b>ОВХХТТГ</b> Части на проекта: по удостоверение за ППП	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 10703
	инж. ЕМИЛИЯ ДИМИТРОВА ЧАЛЪКОВА
ИНЖ. Е. ЧАЛЪКОВА	

СЪГЛАСУВАЛИ:

ОБЩИНА ЗЛАТОГРАД
ОДОБРЯВАМ:
Гл.архитект: <i>арх. Запрякова</i>
09.08.2018г.

КОНСТРУКТИВНА: /ИНЖ.Г.ТОДОРОВ/

АРХИТЕКТУРНА: / АРХ. МАЯ ЧАКЪРОВА /

ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ: / ИНЖ. А. КОСТОВ



*СС „Зюмбюл”*

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

София, 08.2018г.



*Д-р. Сремаков  
Завед. № 162-1/07-08' 18г.*



# УДОСТОВЕРЕНИЕ

## ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 10703

Важи за 2018 година

**ИНЖ. ЕМИЛИЯ ДИМИТРОВА ЧАЛЪКОВА**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност  
с протоколно решение на УС на КИИП 45/29.02.2008 г. по части:

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ, КЛИМАТИЗАЦИЯ, ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА, ТОПЛО И  
ГАЗОСНАБДЯВАНЕ

Председител на РК

инж. Г. Кордов



Председател на КР

инж. А. Чиряк

Председател на УС на КИИП

инж. И. Каралев

**ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД**

Седелище и адрес на управление, гр. София 1303, бул. "Тодор Александров" № 81-83, адрес за кореспонденция: гр. София 1303, ул. „Осогово“ № 38-40, ЕИК 203066057, Разрешение за извършване на застрахователна дейност 403-ОЗ/16.04.2014 г.

**СЕРТИФИКАТ № 003032/03.07.2018 г.**

С настоящото ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД, наричано по-нататък Застраховател, удостоверява наличието на договор за задължителната застраховка по Закона за устройство на територията (ЗУТ), покриваща отговорността на посочения по-долу Застрахован - лице по чл. 171 на ЗУТ /проектант/, сключен, по начин и условия както следва:

**ПРЕДМЕТ НА ЗАСТРАХОВКАТА:**

Застраховката покрива професионалната отговорност за вреди, причинени на други участници в строителството и/или на трети лица вследствие на неправомерни действия или бездействия при или по повод изпълнение на задълженията им, съгласно Специалните условия на ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД.  
№ 7261810000820

**ЗАСТРАХОВАТЕЛЕН ДОГОВОР:****ЗАСТРАХОВАН:****ЕМИЛИЯ ДИМИТРОВА ЧАЛЪКОВА****ПЕРИОД НА ЗАСТРАХОВКАТА:**

ЕГН: [REDACTED]  
12 месеца  
от 00:00:00 часа на 04.07.2018 г.  
до 24:00:00 часа на 03.07.2019 г.  
и 5/пет/ години назад 04.07.2013 г. ретроактивна дата за всички обекти.

**ЗАСТРАХОВАТЕЛ:**

ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД,  
ул. "Осогово" № 38-40,  
1303 София,  
тел. (02) 904 77 00

**ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ПОКРИТИЕ:**

Съгласно приложимата нормативна уредба и Специалните условия на ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД, и в рамките на посочения лимит на отговорност, договорен в договор № 7261810000820

**ЗАСТРАХОВАТЕЛНА СУМА :**

100 000 лв. (словом сто хиляди)  
лева за всички застрахователни събития през периода на застраховката. За едно събитие през срока на застраховката до лимита на застраховането, но не по-малко от 50% от застрахователната сума.

**ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ОБЕЗЩЕТИЕ:**

Обезщетението се изплаща в 15-дневен срок след доказване на основанието и размера на дължимата сума и съобразно предвиденото в Специални условия.  
Без самоучастие на застрахования.

**СПЕЦИАЛНИ ДОГОВОРЕНОСТИ**

Този сертификат съдържа основни положения по сключената застраховка, но не възпроизвежда изцяло съдържанието на приложимите нормативна уредба, Специални условия и договор и не може да им бъде противопоставен.

**ЗАСТРАХОВАН:****ЗАСТРАХОВАТЕЛ:****ЗАСТРАХОВАТЕЛ:**



# ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

## 1. ОБЩА ЧАСТ

Предмет на настоящия проект е обновяване и внедряване на мерки за енергийна ефективност за сграда в северната централна част на гр. Златоград, ул. „Дельо Войвода“ № 1. Сградата е разположена в УПИ VIII-773, кв. 41 от ПУП на града. Проектът е изготвен въз основа на следните изходни данни, предоставени от Възложителя:

- задание за проектиране;
- доклад за обследване за енергийна ефективност изготвен от „Ренова консулт“ ООД.
- технически паспорт изготвен от „Стройнорм“ ЕООД.

Настоящият проект е изготвен на база на „Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради“. С наредбата се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност – икономия на енергия и топлосъхранение, както и методите за определяне на годишния разход на енергия.

Техническите показатели за енергийна ефективност съгласно чл.4 ал.1 са:

Техническият показател за енергийна ефективност при проектирането на нови сгради, при оценяването на съответствието на инвестиционните проекти и при обследването за енергийна ефективност на съществуващи сгради със средно обемна температура на вътрешния въздух, по-висока от 15 °С, и относителна влажност на въздуха под 70 % е специфичният годишен разход на първична енергия (kWh/m<sup>2</sup> годишно; kWh/m<sup>3</sup> годишно) за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди на един квадратен метър от общата климатизирана площ на сградата (Af) в m<sup>2</sup> или на един кубичен метър климатизиран обем (Vs) в m<sup>3</sup>.

**НАСТОЯЩАТА СГРАДА Е СЪЩЕСТВУВАЩА**



## 2. УСТАНОВЯВАНЕ НА ПРИНАДЛЕЖНОСТТА НА СГРАДАТА КЪМ КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕИЕ

Всички енергийни характеристики на обекта са в съответствие с НАРЕДБА № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

Бюджет "Разход на енергия"								ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда		Жилищен блок.			Клим. зона		Клим. зона 7 - София					
Референтни стойности		2015г.										
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ						
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a					
1. Отопление	56,7	91,0	49 791	284,1	155 412	71,9	39 355					
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0					
3. БГВ	13,5	5,8	3 164	13,5	7 382	13,5	7 382					
4. Помп. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0					
5. Осветление	0,4	0,4	206	0,4	206	0,4	206					
6. Разни	4,1	4,1	2 216	4,1	2 216	4,1	2 216					
Общо (отопление)	74,6	101,2	55 377	302,0	165 216	89,9	49 159					
Обща отопляема площ	547											

2.1.Общият годишен разход на енергия на един квадратен метър от общата отопляема площ на сградата (  $A_t$ ) в  $m^2$ , определен като **брутна енергия е:**

$$EP = 89.9 \text{ kWh/m}^2$$

2.2.Специфичен годишен разход на **първична енергия** на сградата е:

$$EP = 131.15 \text{ kWh/m}^2$$

EP сграда		Площ 547 m²		
Вид енергиен ресурс	Брутна потребена енергия	Коеф. $e_p$	Количество първична енергия	Спецефично количество енергия
Наименование	kWh		kWh	kWh/m²
Отопление въглища 17,00%	6690.35	1.20	8028	14.68
Отопление дърва 83,00%	32664.65	1.05	34298	62.70
БГВ електроенергия 100%	7382.00	3.00	22146	40.49
Електроенергия разни и осветление	2422.00	3.00	7266	13.28
<b>Количество на първичната енергия <math>Q_p</math></b>			<b>71738</b>	<b>131.15</b>

2.3. Определяне класа на енергопотребление на сградата по първична енергия

Съгласно Приложение №10 към чл. 6, ал. 2/3/ от „Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради“ брой: 27, от дата 14.4.2015 г. се определя скалата на енергопотреблението.





Клас	EPmin, kWh/m2	EPmax, kWh/m2	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	
A	48	95	
B	95	190	
C	190	240	
D	240	290	
E	290	363	
F	363	435	
G	>	435	

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ: СГРАДАТА ЩЕ ВЛЕЗЕ В КЛАС „ В” НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ.**

#### 2.4. Определяне екологичен еквивалент на сградата 5.89 t CO2

Екологичен еквивалент					
ЕСМ №	Мярка	kWh	Коефициент	Еталонен екологичен еквивалент	емисии
			-	gCO <sup>2</sup> /kWh	t
1	Отопление въглища 17,00%	6 690	1	351	1.17
2	Отопление дърва 83,00%	32 665	1	43	0.70
3	БГВ електроенергия 100%	7 382	1	819	3.02
4	Електроенергия разни и осветление	2 422	1	819	0.99
Общо		49 159		Общо	5.89



### 3. ОПИСАНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛНОТО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА СГРАДАТА

Жилищната сграда обект на настоящия проект се намира в северната централна част на гр. Златоград, ул. „Дельо Войвода” № 1.

На юг парцелът граничи с ул. „Дельо Войвода”, а в останалите посоки с частни имоти.

Сградата е построена през 1990 г. По предназначение е жилищна сграда, с денонощен режим на експлоатация седем дни седмично.

Има форма на правилен паралелепипед със сутеренно ниво, приземно ниво и четири еднотипни жилищни етажа. Основният вход за сградата е от юг.

Общата разгъната застроена площ на сградата е 888,02 m<sup>2</sup>, а отопляемата площ е 547,27 m<sup>2</sup>. Конструкцията на сградата е монолитна, със стоманобетонни колони и греди, плочи и стълбища. Стените по периферията са изпълнени от решетъчни тухли с дебелина 25см за всички надземни нива. От изток сградата е изпълнена на калкан.

Покривът е четири скатен, с дървена конструкция и надзид, с използваемо подпокривно пространство, достъпно чрез основното двураменно стълбище на сградата. В сутерена са разположени складовите помещения към апартаментите. Партерът е на ниво терен. От юг в него са изпълнени два гаража и трети- долепен от запад до сградата. Останалата площ е заета от две помещения със самостоятелни входи. На всеки от типовите етажи е разположен по един апартамент състоящ се от две спални, дневна, трапезария, кухня, баня, тоалетна и три тераси.

По сградата са изпълнени частични енергоспестяващи мерки, изразяващи се в топлоизолиране на стените на първите две жилищни нива и подмяна на дограмата на второто ниво. Вховете на сградата са показани на схемата по-долу.

Сградата се обитава средно от около 11 души седем дни седмично.

Режим на обитаване: 7 /седем/ дни в седмицата, по 24 часа на ден. Средно обемна температура в сградата 20°C.

Данни за обекта			
Сграда (наименование)		Жилищна сграда	
Адрес		гр. Златоград, гр. Златоград, ул. „Дельо Войвода” № 1	
Собственост		Частна	
Година на построяване		1990 г.	
Брой обитатели		11	
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	24 ч.	Работни дни, час/ден	24 ч.
Събота, час/ден	24 ч.	Събота, час/ден	24 ч.
Неделя, час/ден	24 ч.	Неделя, час/ден	24 ч.





Отопляема площ	m <sup>2</sup>	547	Външни стени	m <sup>2</sup>	493
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	1 277	Прозорци	m <sup>2</sup>	110
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	123
			Под	m <sup>2</sup>	121

  

Топлина от обитатели	W/m <sup>2</sup>	1,4
----------------------	------------------	-----

  

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	24
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	24
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	24

  

#### 4. ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪНШНИЯ ВЪЗДУХ И ПРОЕКТНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪТРЕШНИЯ КЛИМАТ

Съгласно климатичното райониране на Република България по „Наредба № 7 от 15 декември 2004г. за показателите за енергийна ефективност на сгради“, Приложение №2 към чл. 4, ал. 7, гр. Златоград се намира в Климатична зона 7, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителен сезон: 190 дни;

начало: 15 октомври; край: 23 април

- Отоплителни денградуси (DD) – 2900 при средна температура в сградата 19 °C (Наредба 15/ 28.07.2005 г. към Закона за енергетиката);
- Изчислителна външна температура: - 16 °C.

#### 5. ОСНОВНИ ГЕОМЕТРИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА И ОГГРАЖДАЩИТЕ КОНСТРУКЦИИ:

##### 5.1. Описание на сградата и конструктивните елементи

Жилищната сграда се намира в гр. Златоград, ул. „Дельо Войвода“ № 1. Сградата е с вход от юг. Има сутерен, партер, четири типови етажа и подпокривно ниво. Етажната височина на типовите етажи е 2,80м, а на сутерена и партера 2,40м. Сградата разполага с едно двураменно стълбище което осигурява вертикалната комуникация. На всеки от типовите етажи е разположен по един апартамент състоящ се от две спални, дневна, трапезария, кухня, баня, тоалетна и по три тераси. Партерът е на ниво терен, като от юг има три паркоместа. Останалата площ е заета от две помещения със самостоятелни входи и входното пространство на сградата. В сутерена са разположени складови помещения към апартаментите. Подпокривното пространство е използвано от всички живущи в сградата. Покривът е четирискатен с дървена конструкция, като има 0,60м надзид. В план сградата е с правоъгълна форма и размери – 12.80/10.70м. Височината на сградата до кота корниз от средноприлежаю терен е ≈ 13.75м.

Външните стени са изпълнени от зидария от решетъчни тухли и стоманобетон с вътрешна и външна мазилка. Има външни стени с топлоизолация EPS с дебелина  $\delta=5$  cm и с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,033$  W/mK. Предвижда се да се положи топлоизолация EPS с дебелина  $\delta=10$  cm и съответно с дебелина  $\delta=5$  cm и с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,032$  W/mK върху всички външни стени, с финишен слой екстериорна цветна мазилка.



Обобщен коефициент на топлопреминаване на външни стени  $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Подовите на сградата са три типа: два типа под над неотопляем сутерен и един тип под граничещ с външен въздух. Предвижда се на пода граничещ с външен въздух да се положи топлоизолация XPS с дебелина  $\delta=10\text{cm}$  и с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,03 \text{ W/mK}$  с финишен слой екстериорна цветна мазилка.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода  $U = 0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Дограмата на сградата е различни типове. Предвижда се демонтаж на съществуваща дървена дограма и монтаж на нова петкамерна дограма с PVC профил с двоен стъклопакет с едно обикновено и едно ниско емисионно K - стъкло и аргон, коефициент на топлопреминаване  $U = 1,4 \text{ W/m}^2$ . Подмяна на съществуващите метални врати на входовете с врати тип „сандвич“ с коефициент на топлопреминаване  $U = 1,3 \text{ W/m}^2$ .

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на прозорци и външни врати  $1,48 \text{ W/m}^2\text{K}$  и инфилтрация  $0,50 \text{ h}^{-1}$ .

Покривите на сградата са два типа: „Студен“ скатен покрив с керамични керемиди над стоманобетонова плоча, с надзид. Височината до билото е  $H = 3,75 \text{ m}$ , средната височина на надзид е  $h = 0,85 \text{ m}$ , а приведената височина е  $h = 2,30 \text{ m}$ . Керемиденото покритие е наредено върху скара, без дървена обшивка и подложна хидроизолация и "Топъл" плосък покрив с покритие лята мозайка. Формира се от терасите над отопляеми помещения.

Предвижда се топлинно изолиране на покрив Тип 1 с топлоизолация XPS с дебелина  $\delta=10\text{cm}$  и с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,03 \text{ W/mK}$  положена върху стоманобетонната плоча и армирана циментова замазка.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива  $U = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 5.2. Геометрични характеристики на сградата

Застроена площ	Разгъната застроена площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто	Отопляем обем нето
$\text{m}^2$	$\text{m}^2$	$\text{m}^2$	$\text{m}^3$	
127,00	888,02	547,27	2026,00	1277,00

## 5.3. Строителни и топлофизични характеристики на стени и прозорци по фасади

Север	Северозток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
Външни стени					Прозорци				
A	U	A	U	g	п				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-				
49,20	1,40	15,46	5,88	0,55	1				
3,40	2,59	7,88	5,88	0,01	1				
69,83	0,45	6,02	1,80	0,48	1				
3,40	0,52								
Обща площ на фасадата									
151,10 [m²]									
Външни стени					Прозорци				
A (нето)	U (ека)	A (нето)	U (ека)	g (ека)					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-					
125,83	0,88	29,36	5,04	0,39					
ЕС мерки									
49,20	0,25	15,46	1,40	0,48	1				
3,40	0,27	7,88	1,40	0,01	1				
69,83	0,26	6,02	1,80	0,48	1				
3,40	0,26								
A (нето)	U (ека)	A (нето)	U (ека)	g (ека)					
125,83	0,26	29,36	1,48	0,35					

Север	Северозток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
Външни стени					Прозорци				
A	U	A	U	g	п				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-				
128,76	1,40								
6,45	2,59								
13,74	0,45								
0,75	0,52								
Обща площ на фасадата									
149,70 [m²]									
Външни стени					Прозорци				
A (нето)	U (ека)	A (нето)	U (ека)	g (ека)					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-					
149,70	1,36								
ЕС мерки									
128,76	0,25								
6,45	0,27								
13,74	0,26								
0,75	0,28								
A (нето)	U (ека)	A (нето)	U (ека)	g (ека)					
149,70	0,25								

ЗАПОУГРД \*

ДИРЕКЦИЯ НА ДОРОЖНО-ТЕРАТОРИЯТА





Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
45,28	1,40	21,74	5,88	0,55	1
3,40	2,59	9,45	5,88	0,01	1
44,04	0,45	12,88	1,80	0,48	1
3,40	0,52	14,16	6,56	0,20	1
-	-	-	-	-	-
Обща площ на фасадата					
154,36	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
96,12	0,98	58,23	5,17	0,36	
ЕС мерки					
45,28	0,25	21,74	1,40	0,48	1
3,40	0,27	9,45	1,40	0,01	1
44,04	0,26	12,88	1,80	0,48	1
3,40	0,28	14,16	1,30	0,20	1
-	-	-	-	-	-
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
96,12	0,26	58,23	1,46	0,34	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
58,38	1,40	9,60	5,88	0,55	1
3,08	2,59	4,73	5,88	0,01	1
56,65	0,45	7,71	1,80	0,48	1
3,08	0,52	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
Обща площ на фасадата					
14,21	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
121,17	0,98	22,04	4,45	0,41	
ЕС мерки					
58,38	0,25	9,60	1,40	0,48	1
3,08	0,27	4,73	1,40	0,01	1
56,65	0,26	7,71	1,80	0,48	1
3,08	0,28	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
121,17	0,26	22,04	1,54	0,38	

Където:

A – площ прозореца/ вратата , m2;

U – коефициент на топлопреминаване през прозореца/ вратата, W/m<sup>2</sup>.K;

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия през прозореца/ вратата

#### 5.4.Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
76,27	0,84	76,27	0,84
32,61	1,38	32,61	1,19
12,34	2,49	12,34	0,27
-	-	-	-
-	-	-	-
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
121,22	1,16	121,22	0,88

#### 5.5. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

Покрив						
A	U	A	U	g	Наклон	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	deg	
117,75	0,95	-	-	-	-	Север
5,13	2,76	-	-	-	-	Изток
-	-	-	-	-	-	Юг
-	-	-	-	-	-	Запад
-	-	-	-	-	-	СИ/СЗ
-	-	-	-	-	-	ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива						
122,88	[m <sup>2</sup> ]					
Покрив		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-		
122,88	1,03	-	-	-	-	
ЕС мерки						
117,75	0,18	-	-	-	-	Север
5,13	2,76	-	-	-	-	Изток
-	-	-	-	-	-	Юг
-	-	-	-	-	-	Запад
-	-	-	-	-	-	СИ/СЗ
-	-	-	-	-	-	ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
122,88	0,29	-	-	-	-	





## 6. ОПИСАНИЕ НА ПРОЕКТИРАНИТЕ СИСТЕМИ ЗА ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ НА СГРАДАТА

### 6.1 ОТОПЛЕНИЕ

Отоплението в сградата е локално, като отделните собственици на етажите използват различни решения за поддържане на параметрите на микроклимата в помещенията. За отопление на втория етаж се използва водогреен котел работещ с твърдо гориво, монтиран в сутерена на сградата. За отоплението на останалите етажи се използват климатизатори тип сплит система, както и електрически печки и конвектори.

Прието КПД на топлоснабдяване, съгласно предоставеното обследване 75%.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление 56,7 kWh/m²a</b>						
U - стени	0,28 W/m²K	1,07 >	1,07	+ 0,1 W/m²K = 10,04	0,26 >	79,83
U - прозорци	1,40 W/m²K	4,99 >	4,99	+ 0,1 W/m²K = 2,24	1,48 >	77,19
U - покрив	0,22 W/m²K	1,03 >	1,03	+ 0,1 W/m²K = 2,50	0,29 >	18,21
U - под	0,38 W/m²K	1,15 >	1,15	+ 0,1 W/m²K = 2,46	0,88 >	6,54
Фактор на формата	0,66 -	0,66	0,66		0,66	
Относ. площ прозорци	20,1 %	20,1	20,1		20,1	
Коеф. на енергопрем.	0,38 -	0,38 >	0,38		0,35 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,85	0,85	+ 0,1 1/h = 8,84	0,50	30,40
Проектна темп.	20,0 °C	10,0	20,0	+ 1 °C = 21,22	20,0	
Темп. с понижение	20,0 °C	10,0	20,0	+ 1 °C = 0,00	20,0	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	0,16	0,21		0,20	
Други	kWh/m²a	1,65	2,20		2,11	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>60,4</b>	<b>188,5</b>		<b>47,7</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е. П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>68,3</b>	<b>213,1</b>		<b>54,0</b>	
КПД на топлоснабд.	75,0 %	75,0	75,0		75,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>91,0</b>	<b>284,1</b>		<b>71,9</b>	

### 6.2 ВЕНТИЛАЦИЯ

В сградата няма изградена централизирана вентилационна инсталация.

### 6.3 БИТОВО ГОРЕЩО ВОДОСНАБДЯВАНЕ

Няма предвидена централна система за битово горещо водоснабдяване. То се осигурява от инсталираните в сградата електрически бойлери 5 броя от по 80 литра, монтирани в санитарните помещения и 1 бр проточен бойлер монтиран в кухнята на първия етаж. През зимният период за осигуряване на топла вода за битови нужди на етаж 2 в сградата се използва котел на твърдо гориво, а през лятото ел. Бойлер.

Приет КПД на топлоснабдяването 81%.





Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b> 13,5 kWh/m²a						
БГВ - консумация	280 l/m²a	120	280	+ 10 l/m² = 0,39	280	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	66	153		153	
Сума 1	kWh/m²a	4,1	9,7		9,7	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е.П./ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	4,7	10,9		10,9	
КПД на топлоснабд.	81,0 %	81,0	81,0		81,0	
Сума 3	kWh/m²a	5,8	13,5		13,5	

## 6.4 ОХЛАЖДАНЕ

В сградата има инсталирани 4 броя климатизатори, работещи за охлаждане през лятото.

## 6.5 ДРУГИ КОНСУМАТОРИ НА ЕЛ. ЕНЕРГИЯ

Осветителната инсталация в апартаментите е изпълнена с ПКИ, ПВ и ПВВМ проводници, положени под мазилка.

Разхода на ел. енергия от смукателна вентилация и помпи е отразен в разхода на влияещи на баланса.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b> 0,0 kWh/m²a						
Вентилатори	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,58	0,00	
Е.П./ЕМ	96 %	0,00	0,00		0,00	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
<b>5. Осветление</b> 0,4 kWh/m²a						
Работен режим	14 ч/седм.	14	14	+1 ч/седм. = 0,03	14	
Едновр. мощност	0,53 W/m²	0,53	0,53	+1 W/m² = 0,71	0,53	
Сума 3	kWh/m²a	0,4	0,4		0,4	

Режимът на работа на осветлението е по 14 часа/седмица. Едновременната инсталирана мощност на осветлението е приета на 0,53 W/m², съгласно предоставено обследване по енергийна ефективност.

## 6.6 СИЛОВИ КОНСУМАТОРИ НА ЕЛ. ЕНЕРГИЯ

Тук са включени инсталираните вътре в сградата консуматори влияещи и невлияещи на топлинния баланс. Това са печки, хладилници, телевизори и др., като разхода на ел. енергия от охлаждане е отразен в разхода на невлияещи на баланса.





Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>6. Разни</b>						
<b>6.1 Разни влияещи на баланса 3,9 kWh/m<sup>2</sup>a</b>						
Работен режим	7 ч/седм.	7	7	+5 ч/седм. = 2,78	7	
Едновр.мощност	10,95 W/m <sup>2</sup>	10,95	10,95	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,35	10,95	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>		<b>3,9</b>	
<b>6.2 Разни невяещи на баланса 0,2 kWh/m<sup>2</sup>a</b>						
Работен режим	5 ч/седм.	5	5	+5 ч/седм. = 0,03	5	
Едновр.мощност	0,65 W/m <sup>2</sup>	0,65	0,65	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,25	0,65	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>		<b>0,2</b>	

Съгласно предоставеното обследване по енергийна ефективност режимът на работа на консуматорите не влияещи на баланса е по 5 ч/седм.; влияещи на баланса е по 7 часа/седмица. Едновременната инсталирана и работеща мощност на уредите, съответно не влияещи е равна на 0,65 W/m<sup>2</sup> и влияещи е равна на 10,95 W/m<sup>2</sup>.



**Определяне на коефициента на топлопреминаване на Ограждащата конструкция**

Коефициента на топлопреминаване - външна стена-тип 1

**U= 0.26**

**Външна Стена тип 1**

Слой	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
2	Минерална мазилка	0.002	0.870	0.002
3	Шпакловка с PVC мрежа	0.015	0.420	0.036
4	Експандиран полистирол EPS	0.1	0.032	3.125
5	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.020	0.870	0.023
6	Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.250	0.520	0.481
7	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.700	0.029
8	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		m <sup>2</sup> K/W	$\Sigma R_i$	3.865
<b>Коефициент на топлопреминаване</b>		<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>-</b>	<b>0.26</b>

Коефициента на топлопреминаване - външна стена-тип 2

**U= 0.28**

**Външна Стена тип 2**

Слой	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
2	Минерална мазилка	0.002	0.870	0.002
3	Шпакловка с PVC мрежа	0.015	0.420	0.036
4	Експандиран полистирол EPS	0.1	0.032	3.125
5	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.020	0.870	0.023
6	Стоманобетон	0.250	1.630	0.153
7	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.700	0.029
8	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		m <sup>2</sup> K/W	$\Sigma R_i$	3.538
<b>Коефициент на топлопреминаване</b>		<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>-</b>	<b>0.28</b>

Коефициента на топлопреминаване - външна стена-тип 3

**U= 0.26**

**Външна Стена тип 3**

Слой	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
2	Минерална мазилка	0.003	0.870	0.003
3	Шпакловка с PVC мрежа	0.004	0.420	0.010
4	Експандиран полистирол EPS	0.05	0.032	1.563
5	Минерална мазилка	0.003	0.870	0.003
6	Шпакловка с PVC мрежа	0.004	0.420	0.010
7	Експандиран полистирол EPS	0.05	0.033	1.515
8	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.020	0.870	0.023
9	Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.250	0.520	0.481
10	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.700	0.029
11	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		m <sup>2</sup> K/W	$\Sigma R_i$	3.806
<b>Коефициент на топлопреминаване</b>		<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>-</b>	<b>0.26</b>





Външна Стена тип 4

Слой	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
2	Минерална мазилка	0.003	0.870	0.003
3	Шпакловка с PVC мрежа	0.004	0.420	0.010
4	Експандиран полистирол EPS	0.05	0.032	1.563
5	Минерална мазилка	0.003	0.870	0.003
6	Шпакловка с PVC мрежа	0.004	0.420	0.010
7	Експандиран полистирол EPS	0.05	0.033	1.515
8	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.020	0.870	0.023
9	Стоманобетон	0.250	1.630	0.153
10	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.700	0.029
11	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		m <sup>2</sup> K/W	$\Sigma R_i$	3.479
Коефициент на топлопреминаване		W/m <sup>2</sup> K	-	0.29

Коефициента на топлопреминаване - външна стена-тип 5

U= 0.28

Външна Стена тип 5

Слой	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
2	Минерална мазилка	0.003	0.870	0.003
3	Шпакловка с PVC мрежа	0.015	0.420	0.036
4	Минерална вата	0.1	0.035	2.857
5	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.020	0.870	0.023
6	Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.250	0.520	0.481
7	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.700	0.029
8	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		m <sup>2</sup> K/W	$\Sigma R_i$	3.599
Коефициент на топлопреминаване		W/m <sup>2</sup> K	-	0.28

## Под тип 3

Коефициента на топлопреминаване - Еркеп

U= 0.265

Под граничещ с външен въздух- Тип 3- Еркеп

Слой	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
2	Ламиниран паркет	0.007	0.210	0.033
3	Подложка от разпенен полиетилен	0.003	0.190	0.016
	Изравнителна циментова замазка	0.03	0.900	0.033
4	Стоманобетон	0.14	1.630	0.086
5	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.870	0.023
6	Екструдирани полистирол XPS	0.1	0.030	3.333
7	Шпакловка с PVC мрежа	0.015	0.420	0.036
8	Минерална мазилка	0.003	0.870	0.003
9	Подова плоча външна повърхност Rse	-	-	0.040
Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		m <sup>2</sup> K/W	$\Sigma R_i$	3.774
Коефициент на топлопреминаване		W/m <sup>2</sup> K	-	0.26



Тип 1 Коефициент на топлопреминаване при неоптоплен подземен етаж

Подова плоча на отоплявания етаж	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Теракот	0.007	1.050	0.007
	Полимерно лепило на циментова основа	0.01	0.930	0.011
	Изравнителна циментова замазка	0.03	0.900	0.033
	Стоманобетон	0.14	1.630	0.086
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		$\Sigma R_i$	0.477

Коефициент на топлопреминаване през пода на отоплявания етаж  $U_f$  2.10 W/m<sup>2</sup>K

Подова плоча неоптоплен подземен етаж	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Армирана бетонова настилка	0.100	1.550	0.065
	Полиетиленово фолио	0.001	0.190	0.005
	Насип баластра	0.2	1.100	0.182
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		$\Sigma R_i$	0.422

1. Определяне на пространствената характеристика на пода  
 Площ на пода на подземния етаж  $B'$  5.64 m<sup>2</sup>  
 Височина на стените в контакт със земята  $A$  76.27 m<sup>2</sup>  
 Височина на стените в контакт със външния въздух  $z'$  0.20 m  
 Периметър на подземния етаж  $h$  2.20 m  
 $P$  27.07 m

2. Определяне на приведената дебелина  
 - дебелина на надземната част на вертикалната стена  $d_t$  1.34 m  
 - коефициент на топлопроводност на земята  $w$  0.500 m  
 - дълбочина на приземния етаж под нивото на терена  $\lambda$  2.00 W/mK  
 $z$  0.20 m

Стена граница със външен въздух	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Минерална мазилка	0.002	0.870	0.002
	Шпакловка с PVC мрежа	0.015	0.420	0.036
	Експандиран полистирол EPS	0.1	0.032	3.125
	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.020	0.870	0.023
	Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.250	0.520	0.481
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.700	0.029
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		$\Sigma R_i$	3.865

$U_i = 0.26$

3. Средно приведен коефициент на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи на неоптоплен етаж, които граничат с външен въздух  
 3.1. Площ на прозрачните ограждащи елементи  $U_w$  0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 $A_{win}$  16.00 m<sup>2</sup>  
 3.2. Коефициент на топлопреминаване на прозрачните ограждащи елементи  $U_{win}$  1.40 W/m<sup>2</sup>K  
 Кратност на въздухообмен в подземния етаж  $n$  0.50 h<sup>-1</sup>  
 Нетен обем на въздуха в подземния етаж  $V$  183.05 m<sup>3</sup>

4. Коефициент на топлопреминаване през пода -  $U_{bf}$

$$\text{при } (d_t + 0.5z) < B' \quad U_{bf} = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t + 0.5z} \ln \left( \frac{\pi B'}{d_t + 0.5z} + 1 \right) \quad (3.30) \quad U_{bf} \quad 0.54$$

$$\text{при } (d_t + 0.5z) \geq B' \quad U_{bf} = \frac{\lambda}{0.457 B' + d_t + 0.5z} \quad (3.31) \quad U_{bf} \quad \text{не е изпълнено}$$

Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж  $U_{bf}$  0.54 W/m<sup>2</sup>K

5. Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж -  $U_{bw}$

Стена граница със земята	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Стоманобетон	0.250	1.630	0.153
	Битумна хидроизолация	0.003	0.170	0.018
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		$\Sigma R_i$	0.341

6. Определяне на приведената дебелина  
 - коефициент на топлопроводност на земята  $d_w$  0.68 m  
 $\lambda$  2.00 W/mK

7. Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване

при  $d_w \geq d_t$    $U_{bw}$  не е изпълнено

при  $d_w < d_t$    $U_{bw}$  2.27

Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж  $U_{bw}$  2.27 W/m<sup>2</sup>K

Действителен коефициент на топлопреминаване

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{A}{(AU_w) + (zPU_w) + (hPU_w) + (0.33nV)} \quad \text{m}^2\text{K/W} \quad (3.38) \quad U \quad 0.91 \quad \text{W/m}^2\text{K}$$





**II. Определяне на коефициента на топлопреминаване през покривни пространства**  
**Коефициент на топлопреминаване на покрив, с подпокривно пространство  $h \geq 0,30 \text{ m}$**

Покрив сложен-Тип 1

Преведена дебелина на въздушния слой  $\delta_{bc}=V'/A'$

$\delta_{bc}$  2.30 m

Обем на подпокривното пространство по вътрешни р-ри

$V'$  270.83 m<sup>3</sup>

Площ на подовата плоча на подпокривното пространство

$A'$  117.75 m<sup>2</sup>

покрив таванска плоча	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
	Покрив вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.100
	Армирана циментова замазка	0.05	0.930	0.054
	Екструдирен полистирен XPS	0.1	0.030	3.333
	Циментово-пясъчен разтвор	0.03	0.930	0.032
	Стоманобетон	0.14	1.63	0.086
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.010	0.70	0.014
	$R_{se1}$	-	-	0.344
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		$\Sigma R_i$	3.964

Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на последния етаж

$U_1$  0.252 W/m<sup>2</sup>K

покривна конструкция	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
	Покрив външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Покривни керемиди - глинени	0.025	0.99	0.025
	Мушама битумна хидроизолационна	0.001	0.17	0.006
	Дървена конструкция	0.02	0.35	0.057
	$R_{si2}$	-	-	0.344
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		$\Sigma R_i$	0.472

Коефициент на топлопреминаване на покривната конструкция

$U_2$  2.117 W/m<sup>2</sup>K

Стена подпокривно пространство	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Минерална мазилка	0.002	0.870	0.002
	Шпакловка с PVC мрежа	0.015	0.420	0.036
	Експандиран полистирол EPS	0.1	0.032	3.125
	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.020	0.870	0.023
	Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.250	0.520	0.481
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.700	0.029
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		$\Sigma R_i$	3.865

$A_w$  100.088 m<sup>2</sup>

Коефициент на топлопреминаване на стените на подпокривното пространство

$U_w$  0.259 W/m<sup>2</sup>K

Коефициент на топлопреминаване обобщен на стените на подпокривното пространство

$U_{wo6}$  0.259 W/m<sup>2</sup>K

Съпротивление на топлопреминаване  $R_{se1}$  и  $R_{si2}$

$R_{se1}=R_{si2}$  0.471

Определяне на температурата на въздуха в подпокривното пространство

Средна обемна температура на сградата

$\theta_i$  20.00 °C

Външна изчислителна температура

$\theta_e$  5.85 °C

Площ на таванската плоча

$A_1$  117.75 m<sup>2</sup>

Площ на покривната плоча

$A_2$  117.75 m<sup>2</sup>

Площ на стените на покрива

$A_w$  100.09 m<sup>2</sup>

Кратност на въздухообмен в подпокривното пространство

$n$  0.10 h<sup>-1</sup>

Нетен обем на въздуха в подпокривното пространство

$V$  270.83 m<sup>3</sup>

а) Определяне температурата в подпокривното пространство

$\theta_u$  7.19 °C

б) Определяне на повърхностните температури

$\theta_{se1}$  8.30 °C

$\theta_{si2}$  6.21 °C

Стойност на коефициента на Грасхоф

Gr 5.06E+09

Земно ускорение

g 9.80655 m/s<sup>2</sup>

Коефициент на обемно разширение

$\beta$  0.00357 K<sup>-1</sup>

Кинематичен вискозитет на въздуха

$\nu$  1.33E-05 m<sup>2</sup>/s

Стойност на критерия на Прандтл

Pr 0.66178

Произведение на двата критерия

Gr.Pr 3.35E+09

Корекционен коефициент

$\epsilon_k$  96.22

Коефициент на топлопроводност на въздуха при  $\theta_u$

$\lambda$  0.0254 W/mK

Определяне на еквивалентния коефициент на топлопроводност на въздуха

$\lambda_{екв}$  2.44 W/mK

Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване

$U_r$  0.23 W/m<sup>2</sup>K



Покрив плосък Тип 2 над усвоени тераси

U= 3.415

Покрив Тип 3- плосък, над усвоени тераси				
Слой	Материали	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Покрив външна повърхност Rse	-	-	0.040
2	Лята мозайка	0.015	2.47	0.006
3	Цименто-пясъчен хастар	0.03	0.93	0.032
4	Стоманобетон	0.14	1.63	0.086
5	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.7	0.029
6	Покрив вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.100
Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		m <sup>2</sup> K/W	$\Sigma R_i$	0.293
Коефициент на топлопреминаване		W/m <sup>2</sup> K	-	3.42

